

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 03211540  
PUBLICATION DATE : 17-09-91

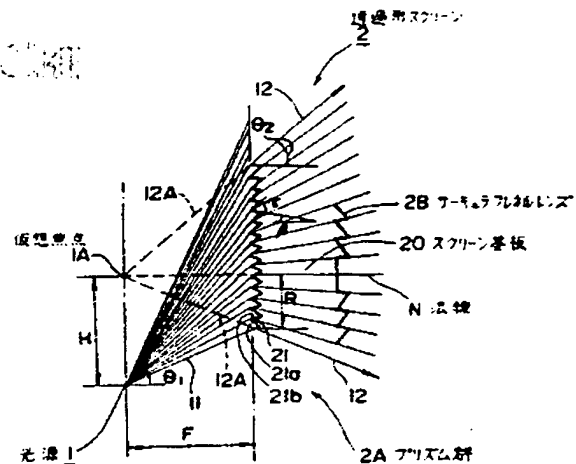
APPLICATION DATE : 1990-01-17  
APPLICATION NUMBER : 02007354

APPLICANT : DAINIPPON PRINTING CO LTD;

INVENTOR : TACHIBANA KAZUHIRO;

INT. CL. : G03B 21/62

TITLE : TRANSMISSION TYPE SCREEN



**ABSTRACT :** PURPOSE: To prevent the lowering of brightness and the occurrence of the unevenness of color on a screen by crossing the extension lines of light emitted to an observation side to a light source side on a plane which passes the light source and is parallel with a screen substrate.

CONSTITUTION: The extension lines of the light emitted to the observation side to the light source 1 side are crossed on the plane which passes the light source 1 and is parallel with the screen substrate 20. A prism group 2A like this is easily formed by successively machining a prism element 21 in accordance with a contact angle  $\beta$  by the use of a both-surface cutting tool corresponding to an edge angle  $\tau$ . Thus, even when the light of the light source made incident at a steep angle is totally reflected, the emitted state of the reflected light in vertical and horizontal planes is balanced. Then, the lowering of the brightness and the occurrence of the unevenness of color on the screen are prevented.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-211540

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)9月17日

G 03 B 21/62

7709-2H

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 透過形スクリーン

⑯ 特 願 平2-7354

⑰ 出 願 平2(1990)1月17日

⑱ 発 明 者 立 花 和 宏 東京都新宿区市谷加賀町1丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

⑲ 出 願 人 大日本印刷株式会社 東京都新宿区市谷加賀町1丁目1番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 鎌田 久男

明 細 書

1. 発明の名称

透過形スクリーン

2. 特許請求の範囲

(1) スクリーン基板の一方側に、全反射面をもつプリズム素子が多数平行に配置されたプリズム群を形成し、前記プリズム群に光源からの光を急角度で入射させ、前記全反射面で反射させて観察側に出射する透過形スクリーンにおいて、観察側へ出射した光の光源側への延長線が、前記光源を通り前記スクリーン基板に平行な平面上で交わるように構成したことを特徴とする透過形スクリーン。

(2) 前記スクリーン基板の他方側に、その中心を通る前記スクリーン基板の法線が、前記出射光の延長線と、前記光源を通り前記スクリーン基板に平行な平面上で交わるサーキュラフレネルレンズを形成したことを特徴とする請求項(1)記載の透過形スクリーン。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、背面から急角度で映像光を投影する薄形のプロジェクションTVシステムに通した透過形スクリーンに関するものである。

(従来の技術)

プロジェクションTVシステムは、TVセットの薄形化に向けて、種々の開発や研究が行われている。

第3図は、従来のプロジェクションTVシステムの投影系を示した模式図である。

従来、この種のプロジェクションTVシステムでは、透過形スクリーン4の斜め下方に光源3を配置することにより、光源3と透過形スクリーン4の間の距離を縮めてTVセットの薄形化を図っている。

このTVシステムに用いる透過形スクリーン4では、光源光31の入射側に、断面が三角形で水平方向に長い、全反射面をもつプリズム素子を複数配列したプリズム群41が設けられている。

光源光31は、急角度でプリズム群41に入射し全反射面で反射して観察側に屈折した後、垂直

## 特開平3-211540(2)

面内で平行な反射光32として出射する。

(発明が解決しようとする課題)

しかし、従来の透過形スクリーン4では、プリズム群41により光源光31を屈折させる際に、垂直面内の反射光32のみを平行に規制しているため、出射方向を規制していない水平面内の反射光33との間にアンバランスが生じていた。

このため、第3図に示す透過形スクリーン4の出射側にレンチキュラーレンズシートを組み合わせた場合に、透過形スクリーン4の両端の反射光33<sub>l</sub>、33<sub>r</sub>がさらに外側に広がってしまうので、画面上の輝度が低下するとともに、色ムラが発生するという問題があった。

この問題を解決するために、特開昭63-30837号公報では、「全反射後の光束が前記プリズム素子の稜線に垂直な平面内で発散光束となるようにする」旨の提案がなされているが、全反射後の光束を、どのようにして、どのような発散光束にするかについての具体的な手段は開示されていなかった。

ヘルレンズを形成した構成とすることができる。

(実施例)

以下、図面等を参照して、実施例につき、本発明を詳細に説明する。

第1図、第2図は、本発明による透過形スクリーンの実施例を説明するための図であって、第1図は光源光の光路を示した模式図、第2図は同実施例スクリーンを用いるプロジェクションTVシステムの投影系を示した模式図である。

この実施例では、光源1を透過形スクリーン2の斜め下方に配置して、角度 $\theta_1$ の光源光11が透過形スクリーン2に入射して全反射した後に、角度 $\theta_2$ の反射光12として出射させる場合について説明する。

スクリーン基板20の入射側には、左右方向に長いプリズム素子21が複数平行に形成されたプリズム群2Aを設けてある。このプリズム群2Aは、光源光11の入射面21aと、光源光11を全反射させる全反射面21bとを有し、入射面21aと全反射面21bとは、先端角 $\tau$ で交差する

本発明の目的は、前述した課題を解決して、急角度で入射した光源光を全反射させても、垂直面内および水平面内の反射光の出射状態のバランスをとることができ、画面上での輝度の低下や色ムラの発生を防ぐことのできる透過形スクリーンを提供することである。

(課題を解決するための手段)

前記課題を解決するために、本発明による透過形スクリーンは、スクリーン基板の一方側に、全反射面をもつプリズム素子が多数平行に配置されたプリズム群を形成し、前記プリズム群に光源からの光を急角度で入射させ、前記全反射面で反射させて観察側に出射する透過形スクリーンにおいて、観察側へ出射した光の光源側への延長線が、前記光源を通り前記スクリーン基板に平行な平面上で交わるような構成としてある。

この場合に、前記スクリーン基板の他方側に、その中心を通る前記スクリーン基板の法線が、前記出射光の延長線と、前記光源を通り前記スクリーン基板に平行な平面上で交わるサーキュラフレ

ようにしてある。

また、プリズム群2Aによって、反射光12の光源側への延長線12A、12Aが、光源1を通りスクリーン基板20に平行な平面上の1点(仮想焦点)で交わるようになる。このため、その仮想焦点から出射した光が、透過形スクリーン2を透過して、発散したのと光学的に等価となる(第2図参照)。したがって、出射光(反射光12)は、垂直方向および水平方向にバランスよく発散する。

このとき、プリズム素子21の入射面21bとスクリーン基板20の法線とのなす角 $\beta$ (触れ角 $\beta$ )は、次式で与えられる。

$$\cos(\beta) = \frac{B}{\sqrt{A^2 + B^2}} \quad \dots\dots(1)$$

ただし、

$$A = \cos(\theta_1) / n - \cos(2\tau - \theta_2) \quad \dots\dots(2)$$

$$B = \sin(\theta_1) / n + \sin(2\tau - \theta_2) \quad \dots\dots(3)$$

$n$ : 屈折率

$\theta_1$ : 入射角

特開平3-211540 (3)

 $\theta_2$ : 出射角

sqrt(X): Xの平方根

さらに、入射角 $\theta_1$ 、出射角 $\theta_2$ は、

$$\cos(\theta_1) = \frac{F}{\sqrt{(H+R)^2 + F^2}} \quad \dots\dots(4)$$

$$\cos(\theta_2) = \frac{F}{\sqrt{R^2 + F^2}} \quad \dots\dots(5)$$

F: スクリーン基板と、光源を通りスクリーン基板と平行な平面との距離

R: 仮想焦点を通るスクリーン基板の法線からプリズム素子の位置までの距離

H: 光源と仮想焦点との距離

である。

以上のようなプリズム群2Aは、先端角 $\tau$ に対応する両面バイトを用いて、式(1)の触れ角 $\beta$ に従って、プリズム素子21を順次切削することにより、容易に形成することができる。

透過形スクリーン2の出射側には、サーキュラーフレネルレンズ2Bを形成してあり、サーキュラーフレネルレンズ2Bの中心を通る法線Nが仮

平面内においてバランスよく発散し、あたかもフレネルレンズの中心軸上に光源があるかのようであった。

また、反射光の出射角度は、全反射する角度を大きくするように変化しているため、従来に比べて画面を広くすることができた。

(発明の効果)

以上詳しく説明したように、本発明によれば、観察側へ出射した光の光源側への延長線が、光源を通りスクリーン基板と平行な平面上で交わるようにしたので、その点から出射光が出射して、拡散したのと等価になり、急角度で入射した光源光を全反射させても、垂直面内および水平面内の反射光の出射状態のバランスをとることができ、画面上での輝度の低下や色ムラの発生を防ぐことができる、という効果がある。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図、第2図は、本発明による透過形スクリーンの実施例を説明するための図であって、第1図は光源光の光路を示した模式図、第2図は同実

想焦点1Aを通るように作製してある。

つぎに、本発明による透過形スクリーンについて、製造例をあげて具体的に説明する。

屈折率1.57のアクリル樹脂製のスクリーン基板20の一方側に、ピッチが0.625mm、先端角 $\tau$ が60°のプリズム素子を、前記式(1)に従って入射光の角度 $\theta_1$ に対応する触れ角 $\beta$ を設定しながら、両面バイトで切削してプリズム群を形成した。ただし、式(4)および式(5)において、 $F = 7.71\text{mm}$ 、 $H = 133.7\text{mm}$ に設定し、Rは変数である。

また、スクリーン基板20の出射側には、ピッチが0.112mmのサーキュラーフレネルレンズを、その中心を通る法線が、仮想焦点を通るような位置に形成した。

このようにして作製した透過形スクリーンを、ピッチ0.625mmのブラックストライプ付のレンチキュラーレンズと組み合わせ、光源から映像光を投影したところ、第2図に示すように、プリズム面で全反射した反射光は、垂直面内および水

平面内においてバランスよく発散し、あたかもフレネルレンズの中心軸上に光源があるかのようであった。

また、反射光の出射角度は、全反射する角度を大きくするように変化しているため、従来に比べて画面を広くすることができた。

1…光源

1A…仮想焦点

11…光源光

12…反射光

2…透過形スクリーン

2A…プリズム面

2B…サーキュラーフレネルレンズ

3…光源

31…光源光

4…透過形スクリーン

41…プリズム面

42, 43…反射光

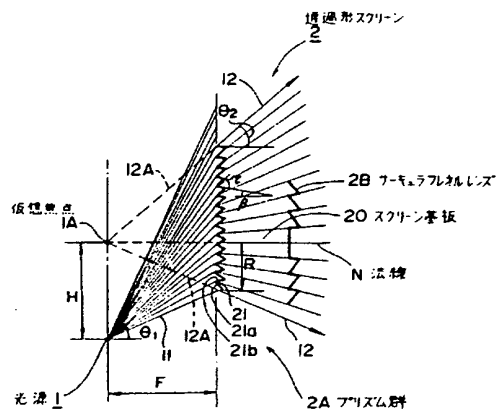
代理人 弁理士 鎌田久男



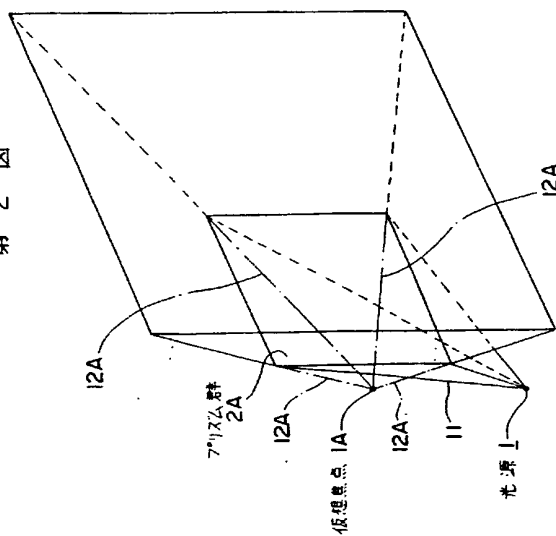
BEST AVAILABLE COPY

特開平3-211540 (4)

第 1 図



第 2 図



第 3 図

